

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.1 Технические измерения и приборы»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
(код и наименование направления подготовки)

Технология машиностроения
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.1 Технические измерения и приборы» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов
наименование кафедры

протокол № 8 от "13" _____ 02 _____ 2023 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов

наименование кафедры

подпись

А.Н. Поляков
расшифровка подписи

Исполнители:

доцент кафедры ТММСК

должность

подпись

К.В. Марусич
расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

А.Н. Поляков

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

Н.Н. Бигалиева
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству Аэрокосмического института

личная подпись

А.М. Черноусова
расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование знаний, умений и навыков у обучающихся в области технических измерений и использование их в профессиональной деятельности.

Задачами дисциплины являются:

- получение знаний: об основных терминах и определениях в технических измерениях; о современных методах и средствах контроля изделий низкой и средней сложности; об основных принципах построения и функционирования, автоматизированных средств измерения; об основных принципах выбора средств измерения и контроля; о современном состоянии и направлениях развития современной измерительной техники.

- получение умений: проводить выбор последовательности и условий проведения измерения и контроля изделий низкой и средней сложности; определять номенклатуру измеряемых параметров и норм точности измерений.

- приобретение навыков: работы со специальной литературой и средствами технических измерений; определения допустимой погрешности измерений; анализа результатов измерений, полученных при измерении изделий.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.26 Нормирование точности в машиностроении*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.4 Технология машиностроения, Б2.П.В.П.2 Преддипломная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-10 Способен к проведению инспекционного контроля соблюдения технологической дисциплины и разработке методик контроля изделий машиностроения низкой и средней сложности	ПК*-10-В-1 Использует средства измерения для проведения контроля параметров изделий машиностроения низкой и средней сложности, изготавливаемых на рабочих местах ПК*-10-В-2 Использует методики контроля и измерений изделий машиностроения низкой и средней сложности, изготавливаемых на рабочих местах ПК*-10-В-3 Выбирает последовательность и условия проведения контроля изделий машиностроения низкой и средней сложности ПК*-10-В-4 Определяет соответствие характеристик изготавливаемых изделий машиностроения низкой и средней сложности государственным,	<u>Знать:</u> - современные средства измерения для проведения контроля параметров изделий машиностроения низкой и средней сложности. <u>Уметь:</u> - использовать методики контроля и измерения изделий машиностроения низкой и средней сложности, изготавливаемых на рабочих местах; - выбирать последовательность и условия проведения контроля изделий машиностроения низкой и средней сложности. <u>Владеть:</u> - навыками определения соответствия характеристик изготавливаемых изделий машиностроения низкой и средней сложности государственным,

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	отраслевым стандартам, стандартам предприятий, конструкторским и технологическим документам	отраслевым стандартам, стандартам предприятий, конструкторским и технологическим документам.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	34,25	34,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (диф. зачет)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального задания (ИЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю.	73,75	73,75
Вид итогового контроля	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Государственная система приборов и средств автоматизации, метрологические характеристики	12	2	2		8
2	Принципы построения средств измерения и контроля, выбор средств измерения и контроля	12	2			10
3	Виды технических измерений и контроля, погрешность измерения	12	2			10
4	Измерение и контроль геометрических величин	14	2	4		8
5	Измерение температуры	12	2	2		8
6	Измерение механических величин	12	2			10
7	Измерение давления, уровня и расхода	12	2			10
8	Средства автоматического контроля	21,75	4	8		9,75
	Промежуточная аттестация (диф. зачет)	0,25				0,25
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	108	18	16		74

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Государственная система приборов и средств автоматизации, метрологические характеристики

Классификация средств измерения и контроля по определяющим признакам. Классификация автоматических и автоматизированных средств контроля размеров. Метрологические характеристики средств измерения и контроля. Особенности метрологических характеристик автоматизированных средств измерения и контроля. Юстировка средств измерения.

2 Принципы построения средств измерения и контроля, выбор средств измерения и контроля

Средства измерений. Обобщенная структурная схема средств измерения и контроля. Принципы построения приборов, используемых в средствах активного и автоматизированного контроля. Выбор средств измерения и контроля.

3 Виды технических измерений и контроля, погрешность измерения

Методы измерений. Погрешность измерения. Виды погрешностей. Поправка, сходимость и воспроизводимость. Статическая и динамическая погрешность. Технический контроль. Местный и дистанционный контроль. Техническое диагностирование. Испытание. Объект и средство технического контроля. Методы технического контроля. Вид и условия технического контроля.

4 Измерение и контроль геометрических величин

Плоскопараллельные концевые меры длины. Измерительные линейки, штангенинструмент и микрометрические инструменты. Угломеры с нониусом. Калибры.

5 Измерение температуры

Классификация методов и приборов измерения температуры. Термометры расширения. Биметаллические и dilatометрические термометры. Манометрические термометры. Термопреобразователи сопротивления. Термоэлектрические термометры. Пирометры суммарного (полного) излучения. Пирометры частичного излучения. Пирометры спектрального распределения.

6 Измерение механических величин

Классификация методов и средств измерения линейных скоростей. Методы и средства измерения и контроля скоростей вращения. Приборы и методы измерения сил и моментов: динамометры, моментомеры.

7 Измерение давления, уровня и расхода

Классификация методов и СИ давления, уровня и расхода. Жидкостные средства измерения давления. Деформационные средства измерения давления. Электрические манометры и вакуумметры. Дифференциальные манометры.

8 Средства автоматического контроля

Пневматические средства измерения. Электроконтактные средства измерения. Индуктивные и ёмкостные средства измерения. Механотроны. Фотоэлектрические и радиоактивные измерительные средства. Цифровые приборы. Контрольные автоматы. Координатно-измерительные машины.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Юстировка измерительных средств	2
2	4	Подбор ПКМД для воспроизведения значений требуемых размеров	2
3	4	Измерение отклонений формы и поверхностей деталей машин индикатором часового типа	2
4	5	Многоканальный измеритель температуры МИТ-12ТП-11	2
5	8	Индуктивная измерительная система активного контроля БВ-4100	2
6	8	Приборы активного контроля для плоскошлифовальных станков	2
7	8	Изучение конструкции и программного обеспечения координатно-измерительной машины Wenzel XOrbit 55	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
8	8	Измерения на координатно-измерительной машине Wenzel XOrbit 55	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- Друзьякин, И. Г. Технические измерения и приборы : учебное пособие / И. Г. Друзьякин, А. Н. Лыков. — Пермь : ПНИПУ, 2008. — 412 с. — ISBN 978-5-398-00109-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160380> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- Глухов, Д. А. Технические измерения и приборы : учебное пособие / Д. А. Глухов. — Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2009. — 251 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142217> . — ISBN 978-5-7994-0352-2. — Текст : электронный.
- Секацкий, В. С. Методы и средства измерений и контроля : учебное пособие / В. С. Секацкий, Ю. А. Пикалов, Н. В. Мерзликина ; Сибирский федеральный университет. — Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2017. — 316 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497517> . — Библиогр.: с. 304-305. — ISBN 978-5-7638-3612-7. — Текст : электронный.

5.2 Дополнительная литература

- Глуханов, А. А. Методы и средства измерений, испытаний и контроля : учебное пособие / А. А. Глуханов. — Архангельск : САФУ, 2020. — 188 с. — ISBN 978-5-261-01462-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/226832> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- Метрология и технические измерения: учебное электронное издание : учебное пособие / Г. В. Мозгова, А. П. Савенков, А. Г. Дивин [и др.] ; Тамбовский государственный технический университет. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018. — 89 с. : табл., граф. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570356> . — Библиогр.: с. 80. — ISBN 978-5-8265-1907-3. — Текст : электронный.
- Методы и средства измерений и контроля в машиностроении : учебное пособие / составители В. А. Литвинова [и др.]. — Томск : ТПУ, 2018. — 76 с. — ISBN 978-5-4387-0847-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/246164> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- **Каменев, С. В. Автоматизация контрольно-измерительных операций в машиностроении** [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 151900 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 221000.62 Мехатроника и робототехника и 220700.62 Автоматизация технологических процессов и производств / С. В. Каменев, К. В. Марусич; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.80 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2014. - 102 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 5.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/4606_20140609.pdf
- **Каменев, С. В. Основы автоматизированных координатных измерений** [Электронный ресурс]: учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 15.03.05, 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 15.03.06 Мехатроника и робототехника и 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств / С. В. Каменев, К. В. Марусич; М-во образования и науки Рос.

Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 4.13 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2017. - 119 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0 . - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/45020_20170630.pdf - ISBN 978-5-7410-1793-7.

- **Методические аспекты измерений на координатно-измерительной машине** [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 15.03.05, 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и 15.03.06 Мехатроника и робототехника / С. В. Каменев [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.26 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2014. - 118 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/4916_20140904.pdf

Издание на др. носителе [Текст]

5.3 Периодические издания

- Автоматизация. Современные технологии: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2016-2019;
- Вестник машиностроения: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2016-2023;
- Справочник. Инженерный журнал: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2016-2023;
- Технология машиностроения: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2016-2023.

5.4 Интернет-ресурсы

- <http://gostexpert.ru> – бесплатная, постоянно обновляемая база ГОСТов РФ, корректировок и исправлений по ним;
- <https://wenzel.metrologi.ru> – системы Wenzel в России;
- <http://skbis.ru> – официальный сайт СКБ ИС (Россия, Санкт-Петербург), производитель датчиков перемещения (энкодеров);
- <http://lapic.ru> – официальный сайт ООО «Лапик» (Россия, Саратов), производство координатно-измерительных машин;
- «Основы взаимозаменяемости» [электронный ресурс] онлайн-курс на платформе <https://openedu.ru/> - «Открытое образование» / Разработчик курса: Университет ИТМО, режим доступа: <https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/INTRCH/>;
- «Метрология» [электронный ресурс] онлайн-курс на платформе <https://openedu.ru/> - «Открытое образование» / Разработчик курса: Национальный исследовательский технологический университет МИСИС, режим доступа: <https://openedu.ru/course/misis/METROL/>.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений LibreOffice.
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru.
4. Технорма / Документ [Электронный ресурс] : [система программных продуктов] / ООО Гло-сис-Сервис, ФБУ КВФ Интерстандарт. – Версия 1.11.36. – Электрон. дан. и прогр. – [Москва; Санкт-Петербург], [1999–2023]. – Режим доступа осуществляется в локальной сети ОГУ.
5. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования – АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет). Режим доступа: <http://aist.osu.ru>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа включает: комплекты ученической мебели, мультимедийный проектор, экран, доска.

Учебная аудитория для практических работ включает: комплекты ученической мебели, доска, универсальные измерительные инструменты (штангенциркули, микрометры, ПКМД, измерительные индикаторы часового типа), многоканальный измеритель температуры МИТ-12ТП-11, координатно-измерительная машина WenzelXOrbit 55.

Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации включают: комплекты ученической мебели, мультимедийный проектор, доска, экран, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Учебные аудитории для самостоятельной работы и выполнения индивидуального задания включают: комплекты ученической мебели, мультимедийный проектор, доска, экран, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.